

Japan Patent Office (JP)

LS # 361

Public Report of Opening of the Patent

Opening No. of patent: 2000-56694
(P2000-

56694A)

Date of publication: Feb. 25, 2000

| Int.Cl. (reference) | Distinguishing No. | F1 | Theme Code | |
|------------------------|--------------------|--------------|------------|-------|
| G 04 F 9/00 | 303 | G 04 F 9/00 | 303A | 2K009 |
| | 318 | | 318A | 4F100 |
| B 32 B 25/04 | | B 32 B 25/04 | | 5G435 |
| G 02 B 1/10 | | G 02 B 1/10 | Z | |

examination: pending

Request for

claim requested: 4 FD

Number of

Application of the patent: No. H 10-236389

Date of application: Aug. 7, 1998

Applicant: Kreha Elastomer Co. Ltd.

7-20, 1-chome, Azuchicho, Chuo-ku, Osaka

Applicant: Inaba Sangyo Co. Ltd.

20-8, 1-chome, Nagaonishimachi, Hirakata-shi, Osaka

Inventor: Katsuo Kuse

Kreha Elastomer Co. Ltd., Tsu Plant, 255, Kannonderacho, Tsu-shi, Mie

Inventor: Shigemitsu Kato

Kreha Elastomer Co. Ltd., Tsu Plant, 255, Kannonderacho, Tsu-shi, Mie

Inventor: Hironori Nonami

Kreha Elastomer Co. Ltd., Tsu Plant, 255, Kannonderacho, Tsu-shi, Mie

Inventor: Masaki Kataoka

Inaba Sangyo Co. Ltd., 20-8, 1-chome, Nagaonishimachi, Hirakata-shi, Osaka

Inventor: Masashi Aoshima

Inaba Sangyo Co. Ltd., 20-8, 1-chome, Nagaonishimachi, Hirakata-shi, Osaka

Inventor: Yoshitoki Matsue

Inaba Sangyo Co. Ltd., 20-8, 1-chome, Nagaonishimachi, Hirakata-shi, Osaka

Assigned representative: Ryoji Yoshida, patent attorney

Detailed Report

(Name of invention)

protective film for a display screen

Abstract

(Object)

This invention offers a protective film for a display screen which can be easily applied to a CRT display screen and other display devices to improve its shock resistance without reducing brightness. It reduces soiling and scratching and improves the feel when touched.

(Solution)

This invention consists of laminating a rubber film on at least one side of a substrate with at least 80 % transmissivity so that the transmissivity of this lamination is at least 80 % or higher.

Sphere of the patent application

(Claim 1)

Claim 1 is concerning a protective film for a display screen which consists of laminating a rubber film on at least one side of a substrate with at least 80 % or higher transmissivity so that the transmissivity of this lamination is at least 80 % or higher.

(Claim 2)

Claim 2 is concerning the protective film for a display screen in claim 1 where the rubber film is formed from one rubber or a mixture of two or more rubbers selected from silicon rubber, fluorine rubber, acryl rubber, ethylene propylene rubber, and acryl nitrile butadiene rubber.

(Claim 3)

Claim 3 is concerning the protective film for a display screen in claims 1 or 2 where the release strength between the substrate and rubber film is at least 4 N/20 mm or higher.

(Claim 4)

Claim 4 is concerning the protective film for a display screen in claims 1 to 3 where the substrate and rubber film are directly adhered without adhesive.

Detailed explanation of the invention

[0001]

(Field of industrial use)

This invention is concerning a protective film for a display screen that can be used to protection the surface of a CRT display, liquid crystal display, plasma display, and

other various kinds of display devices. It prevents damage, soiling, and scratching, and it has a soft feel.

[0002]

(Prior art)

Developments in the information industry and electronics technology has led to the use of display devices such as CRT displays, liquid crystal displays, plasma displays not only in the field of OA devices such as computers, copy machines, and facsimile, but also in applications such as TVs, clocks, telephones, control devices in factories, etc. Since the display screen of this equipment has to have excellent transmissivity, generally a glass plate is used. Recently, plastic film has also been used.

[0003] However, glass plate is weak against shock, and plastic is easily scratched. Both are easily soiled by things such as fingerprints. In order to improve such problems, the surface which consists of a glass plate or plastic film can be coated with a protective film that consists of polyethylene, ethylene-vinyl acetate copolymer, polyester, etc. In this case, although destruction of glass due to shock is reduced, other problems such as scratch resistance, soiling, and inferior feel have not been solved yet.

[0004]

(Problem that this invention tries to solve)

This invention offers a protective film for a display screen which can be easily applied to display screens consisting of glass plate or plastic film (not only terminal display devices for electronic devices) to improve shock resistance without reducing brightness. It also reduces soiling and scratching and improves feel. Also, if necessary, it can add an anti-glare feature.

[0005]

(Step for solution)

As stated in claim 1 above, the protective film for a display screen of this invention consists of a lamination made by laminating a rubber film on at least one side of a substrate with at least 80 % transmissivity so that the transmissivity of the lamination is at least 80 % or higher.

[0006] This protective film for a display screen is a lamination made of a substrate film and rubber film. Its dimensional stability is better compared to a rubber film. When the rubber film surface is flat and smooth, the smooth side of the rubber film can be pressed onto the display screen and it will adhere without using adhesive or a tacky agent. In addition, when the substrate film side is adopted as the adhering surface, a general purpose adhesive can be used, and adhesion is even easier.

[0007] This protective film for a display screen is a lamination of a substrate film and rubber film as stated above. When the rubber film surface is applied, compared to conventional plastic protective films for a display screen, fingerprints and scratches are reduced. The screen feels soft, and shock resistance is increased. Dimensional stability is improved compared to a single rubber film, and molding is easy, which makes handling easy. When a rubber film is laminated on only one side and the rubber film surface is

used for the adhesion side, since it has a cushioning feature compared to single plastic film in the prior art, soiling and scratching are prevented, and the feel is softer.

[0008] As long as the substrate film of this invention is a plastic film with 80 % or higher transmissivity, it is not restricted. For example, you can use a film which consists of polyester, polyamide, polyolefin, polycarbonate, acryl based resin, fluorine resin, etc. Among these, because of transparency, dimensional stability, and economy; polyester, polycarbonate, acryl based resin, and polyolefin are good. An especially good polyolefin is norbornene resin. In addition, it is possible to administer hard processing, static prevention processing, anti-soil processing, and anti-glare processing on the above substrate film. By treating the substrate film with these processes, even more desirable characteristics are produced.

[0009] The protective film for a display screen of this invention needs at least 80 % or more transmissivity in laminated condition. Especially, 85 % or higher is preferred. If transmissivity is lower than 80 %, visibility of the screen is inferior, and it is not suitable for actual use. The transmissivity of the lamination is not restricted as long as it is at least 80 % or higher. Other features, to increase sharpness, for example, are not restricted as long as transmissivity is 80 % or higher. In order to increase picture sharpness, the transmissivity should be 85 to 97 %, especially 87 to 95 %. Anywhere less than 85 % or higher than 97 %, sharpness is reduced, which is not preferred.

[0010] The transmissivity of the lamination can be controlled by, for example, adding reinforcing fillers made of rubber, silica based, or organic based products. Absorbing substances should not be used and thickness and reflectivity should not be excess. However, in order to increase picture sharpness as stated above, when the transmissivity of the substrate film or rubber film is too high, you can add substances which control transmissivity. You can also change reflectivity by suitable surface treatment. You can also laminate a layer with controlled transmissivity on top of the lamination with high transmissivity, etc.

[0011] The rubber film used in this invention is not restricted specifically. As stated in claim 2 above, one rubber or a mixture of two or more rubbers selected from silicon rubber, fluorine rubber, acryl rubber, ethylene propylene rubber, and acryl nitrile butadiene rubber. are good.

[0012] As stated above, since this invention requires the transmissivity of the lamination of the substrate film and rubber film to be at least 80 % or higher, it is preferred to use either a silica based or organic based product as a reinforcing filler for the rubber film.

[0013] In this invention, as stated in claim 3, the desired release strength between the substrate film and rubber film should be at least 4 N/20 mm or higher, especially 6 N/20 mm or higher. If the release strength between layers is less than 4 N/20 mm, when this protective film for a display screen is molded and when it is used, the layers delaminate due to external force.

[0014] Although the substrate film and rubber film of this invention can be bonded by adhesive, as stated in claim 4, they can be directly bonded without adhesive. In this case, economy is considerably improved. The bonding method is not restricted. However, the uncured rubber film can be laminated on the substrate film and then cross linked results in good adhesion and an economical process. In this case, in order to improve bond strength, an adhesion improving agent can be added to the rubber film.

[0015] This adhesion improving agent can be a compound which contains an active radical reaction group. Suitable compounds include acrylic acid derivatives, methacrylic acid derivatives, and allyl derivatives. Among these, derivatives with 2 or more, especially 3 or more unsaturated bonds are suitable. These compounds are used widely as co-crosslinking agents for rubber. For example, ester acrylates or ester methacrylates of polyhydric alcohol, allyl ester, triallyl isocyanurate, and triallyl cyanurate of polyhydric carbonic acid are listed.

[0016] These ester acrylates or ester methacrylates of polyhydric alcohol are ester compounds made from two or more alcohol based hydroxyl groups of polyhydric alcohol that have two or more alcohol based hydroxyl groups and acrylic acid or methacrylic acid. For example, there are ethylene glycol diacrylate, ethylene glycol dimethacrylate, 1,3-butanediol diacrylate, 1,3-butanediol dimethacrylate, 1,4-butanediol acrylate, 1,4-butanediol methacrylate, 1,6-hexanediol diacrylate, 1,6-hexanediol dimethacrylate, neopentyl glycol diacrylate, neopentyl glycol dimethacrylate, 2,2'-bis (4-acryloxy diethoxy phenyl) propane, 2,2'-bis (4-methacryloxy diethoxy phenyl)propane, glycerin dimethacrylate, glycerin triacrylate, glycerin trimethacrylate, trimethylol propane trimethacrylate, pentaerythritol diacrylate, pentaerythritol dimethacrylate, pentaerythritol triacrylate, pentaerythritol trimethacrylate, pentaerythritol tetraacrylate, pentaerythritol tetramethacrylate, tetramethylol methane diacrylate, tetramethylol methane dimethacrylate, tetramethylol methane triacrylate, tetramethylol methane trimethacrylate, tetramethylol tetraacrylate, tetramethylol tetramethacrylate, etc. Compounds which contain 3 or more ester allylates or ester methacrylates are good. Furthermore, although the above compounds are listed as single ester compounds of acrylic acid and methacrylic acid, they can be mixed esters of acrylic acid and methacrylic acid.

[0017] Suitable allyl esters of polyhydric carbonic acid include diallylate phthalate, triallylate trimellitate, and tetraallylate pyromellitate.

[0018] The adhesion improving agent for rubber film can be used either alone or by combining two or more kinds. The adhesion improving agent used in this invention is not restricted to the above list.

[0019] The amount of adhesion improving agent is 0.2 to 20 wt. parts, preferably 0.5 to 10 wt. parts per 100 wt. parts of the entire rubber components. If it is less than 0.2 wt. parts, adhesion strength with the substrate film is insufficient. If it exceeds 20 wt. parts, adhesion strength reaches saturation and the physical properties of the rubber are lowered. In addition, if necessary, it is possible to add reinforcing fillers, pigments, dyes, anti-aging agents, antioxidants, mold-release agents, flameproof agents, thixotropic feature adding agents, dispersing agents for fillers, etc.

[0020] In this invention, the adhesion promoting agent can be a peroxide. This improves the release strength between the rubber film and substrate even more. However, the amount of peroxide should be 0.05 to 10 wt. parts, especially 1 to 8 wt. parts per 100 wt. parts of the rubber component. If it is less than 0.05 wt. parts, adhesion will not be improved. On the other hand, if it exceeds 10 wt. parts, the adhesion promoting effect is saturated and the physical properties of the rubber film are lowered.

[0021] This peroxide can be either acryl based or alkyl based. Examples include benzoyl peroxide, monochlor benzoyl peroxide, 2,4-dichlor benzoyl peroxide, t-butyl cumil peroxide, 2,5-dimethyl-2,5-bis (t-butyl peroxy) hexane, 1,1-di-t-butyl peroxy-3,3,5-

trimethyl cyclohexane, 1,1-bis-t-butylperoxy-3,3,5-trimethyl cyclohexane, di-t-butylperoxide, t-butyl cumil peroxide, etc.

[0022] The side of the substrate film where the rubber film is laminated can be treated with an active beam or a primer can be used to promote adhesion. By using these easy adhesion polyester films, it is possible to reduce the amount of adhesion improving agent in the rubber film.

[0023] Suitable active beam methods include corona discharge, UV irradiation, plasma treatment, flame processing, etc. Suitable primers include polyester based, polyurethane based, and polyacryl based polymers, and mixture of these. Any conventional in-line or off-line lamination method can be used. It is also possible to treat the film surface with the active beam.

[0024] Methods of bonding directly without adhesive include thermal bonding. Also in the case of silicon rubber, a room temperature curing type silicon rubber (RTV silicone rubber) or low temperature curing type silicone rubber (LTV silicone rubber) is suitable. There is no restriction on the kind of RTV or LTV silicon rubber. It can be either condensation type or addition type. It can also be a one component type or two components type.

[0025] The uncured rubber film can be laminated on top of the substrate film by any suitable method. For example, the rubber can be dissolved in solvent and spread on the surface of the substrate film, or a calendar method where the rubber composition is extruded onto the surface of substrate film under high pressure to form a thin rubber film can be used. Liquid rubber can be spread without using a solvent.

[0026] There is no specific restriction as to the crosslinking method either. For example, after peroxide is added to the rubber composition and lamination is done by the above method, the lamination is heated and cross linked. It can also be cross linked by active beam such as UV or γ beam. The crosslinking process is not restricted.

[0027] It is possible to use a fine texture on the surface of the rubber film in order to control transmissivity. This texture can be produced by laminating a film with a different surface roughness or a cover sheet consisting of cloth on the surface of the un-cross linked rubber to transcribe the texture of the cover sheet on the surface of rubber film. For instance, a fine texture can be produced on the surface of a conventional rubber sheet by using a polyethylene or vinyl chloride film with a matte or embossed finish, or a filament woven product such as nylon or polyester taffeta as the cover sheet.

[0028] The cover sheet is layered on the surface of rubber sheet when it is cross linked, and it is removed after crosslinking. As stated above, when an adhesion improving agent is added to the rubber film in order to improve the bond strength with the substrate film, even if the cover sheet is removed after crosslinking, since the bond strength between the rubber sheet and cover sheet is also improved, peeling of the cover sheet becomes difficult. However, if the cover sheet is removed before crosslinking, the rubber film is chipped, and rubber is attached to the cover sheet.

[0029] Accordingly, when the surface roughness of the rubber film is controlled by using a cover sheet, the cover sheet can be treated to promote releasing, for example, by using a silicon or fluorine based coating on the cover sheet. In addition, it is possible to use a material with low adhering strength to rubber such as polymethyl pentene or ethylene methacrylate based copolymer as the cover sheet. A multi layer rubber film can be used,

and the amount or crosslinking condition of the adhesion improving agent can be different on the surface layer and on the backing layer.

[0030] In this invention, the thickness of the substrate film or rubber film is not restricted specifically. However, the substrate film should be 5 to 500 μm , especially 10 to 200 μm . The rubber film should be 5 to 1000 μm , especially 10 to 500 μm . The thickness ratio of the substrate film and rubber film can be chosen freely for each application.

[0031] The protective film for a display screen of this invention which consists of a lamination of a substrate film and rubber film is used for surface protection of a display screen made of glass or plastic which is used for devices such as CRT displays, liquid crystal displays, plasma displays, etc. However, it can be used for surface protection of any display screen. It can be directly applied to the display screen, or it can also be applied using a frame or other materials. It can also be placed on top of the display screen or other material without sticking.

[0032] It can be attached using two-sided adhesive tape, or by laminating a tacky layer on the protective film, or by using adhesive, etc. If the surface of the rubber film is flat and smooth, it will self-adhere to the substrate. Therefore, using this self tackiness, it can be applied without using adhesive. In this case, if the protective film for a display screen is scratched or soiled, it can be removed easily. Not only that, adhesive does not remain on the screen after the device is removed. This self tackiness can be produced by setting the average surface roughness R_a of the rubber surface to 0.12 μm or less.

[0033]

(Example of this invention)

Example 1

Silicon rubber was dissolved in toluene, and 0.2 to 20 wt. parts of ester methacrylate of polyhydric alcohol were added per 100 wt. parts of the composition. They were stirred and a rubber solution was made. Next, this rubber solution was applied on the surface of a polyethylene terephthalate substrate film which had been corona treated already (thickness: 5 to 500 μm , transmissivity: 80 % or higher) so that dry thickness was 10 to 500 μm . After it was dried in an oven, the rubber film surface was laminated with an easy release cover film consisting of polymethyl pentene using pressure.

[0034] Next, the substrate film laminated on one side of the rubber film and cover film laminated on the other side were introduced to an electron beam irradiation device. The electron beam irradiated from the substrate film side to crosslink the rubber. Next, the cover film was removed, and a protective film for a display screen which consisted of a lamination of a silicon rubber film and a polyethylene terephthalate film was acquired. The transmissivity of this protective film was 80 % or higher; release strength between layers was 4 N/20 mm or higher. It can be used by adhering the substrate film side to a glass display screen with adhesive. Since the rubber film appears on the surface, it feels soft. In addition, even if touched, it doesn't get soiled and scratched. The sharpness of the display becomes better.

[0035]

Example 2

0.2 to 20 wt. parts of ester methacrylate of polyhydric alcohol were combined per 100 wt. parts of ethylene-propylene rubber composition combined with a silica based reinforcing filler, and they were kneaded by a conventional method. Plasma processing was administered on the non-sand mat processed side of the polyethylene terephthalate film with 80 % or higher transmissivity which had been administered with a sand mat process. On this plasma treated surface, the ethylene-propylene rubber composition above was laminated by a calendar method. The rubber layer was covered using a film with 0.01 to 0.12 μm average surface roughness Ra. This lamination was introduced into an electron beam irradiation device. Irradiation was performed from the substrate film side, and the cover film was removed. Next, the lamination was again introduced into an electronic irradiation device, and electron beam irradiation was done from the rubber film side. As a result, a protective film for a display screen with 80 % or higher transmissivity, 4 N/20 mm or higher release strength between layers, and 0.01 to 0.12 μm average surface roughness Ra on the rubber layer surface was acquired. This protective film for a display screen has almost the same effect as the film in example 1 when it is used by attaching the rubber film side to a glass display screen with adhesive.

[0036]

Example 3

0.2 to 20 wt. parts of ester methacrylate of polyhydric alcohol were combined per 100 wt. parts of silicon rubber compound, and they were kneaded by a conventional method. A plasma process was administered to the non-hardened surface of a polyethylene terephthalate film with 80 % or higher transmissivity which had been hardened. The silicon rubber composition above was laminated on this plasma treated surface by calendaring. The surface of this rubber layer was laminated with an easy-release cover film with 0.01 to 0.12 μm average surface roughness Ra. Next, this lamination was cross linked by electron beam irradiation. After removing the cover film, a protective film for a display screen with 80 % or higher transmissivity, 4 N/20 mm or higher release strength between layers, and 0.01 to 0.12 μm average surface roughness Ra on the rubber layer surface was acquired. The rubber film side of this protective film was laminated and pressed on a glass display screen, and it was attached by the self tackiness of the rubber film. Compared to the case in which adhesive is used, this film is easy to remove. Also, since the outer surface is formed by the hardened surface of the polyethylene terephthalate film, it is hard to scratch.

[0037]

Example 4

Example 4 was the same as example 1 except that the polyethylene terephthalate was treated on both sides with a polyester based surface treatment agent. Silicon rubber layer was laminated on one side. A silicon rubber film and cover film were laminated in the same order as above on the surface of the substrate and cover film lamination acquired here. From the latter cover film side, electron beam irradiation was done, and both cover films were removed. As a result, a protective film for a display screen with silicon rubber on both sides of a substrate film was manufactured. As an alternative, uncrosslinked rubber film and cover film can be laminated in order on both sides of the

substrate film, and electron beam irradiation can be done in order from one side and the opposite side.

[0038] Both sides of this protective film for a display screen was flat and smooth, and it is attached to a display screen by self tackiness. Also, by setting the surface roughness of the other side higher, transmissivity is controlled, and picture sharpness can be improved. In addition, since this protective film for a display screen has a rubber film on both the front and back surfaces, cushioning and soft feel are improved, and soiling and scratching are even less likely.

[0039]

(Examples of practice)

Various kinds of rubber and substrate films were used to produce various protective films for a display screen. These examples were tested. In the following, details concerning representative examples are going to be explained. In addition, in the following, "part" means weight part. Performance was measured by the following methods.

[0040]

Transmissivity

Transmissivity was measured by a turbidity meter ("NDH-1001DH model" manufactured by Nippon Denshoku Kogyo K.K.).

Release strength between layers

A knife was inserted into the interface between the substrate film and rubber film. Either by applying force locally or by dipping the area in toluene, interface release was started, and measurement was done by T model release method following JIS K6854.

[0041]

Example of practice 1

A high transparency silicon rubber currently on the market (hardness: 50) was kneaded at 100°C using a two-piece roll, and a rubber sheet with 3 mm thickness was formed. This uncured rubber sheet was cut into 1 cm squares. These small squares immersed in toluene so that the weight ratio was 23 %, and the mixture was tossed into a stirring machine with a vacuum de-foaming device. They were stirred for 15 hours under atmospheric pressure, and the small pieces were dissolved in toluene. After that, trimethylol propane trimethacrylate was added to the solution so that it would be 2 parts per 100 parts of silicon rubber compound. After they were stirred uniformly, the vacuum de-foaming device was started, and it was stirred for another 20 minutes under vacuum with -750 mm Hg gauge pressure, and it was defoamed.

[0042] Next, this silicon rubber solution was supplied to a roll coater, and the silicon rubber solution was spread on the corona treated surface of a polyethylene terephthalate film (substrate film) with 50 μm thickness and 98 % transmissivity so that the dry thickness was 150 μm . Next, it was placed in an oven, and dried at 80°C. A matte-processed polymethyl pentene cover film (average surface roughness Ra: 0.54 μm) with 50 μm thickness was continuously laminated on the surface using a pressure roller (pressure: 30 N/cm²).

[0043] Next, this lamination was introduced into an electron beam irradiation device set to 750 KV, 10 Mrad. The lamination was irradiated, and the cover sheet was removed. Then the substrate film-rubber film lamination with 200 μm total thickness was wound into a roll. The transmissivity of this lamination was 92 %. The average surface roughness Ra of the rubber layer was 0.54 μm . In addition, the release strength between the substrate film and rubber film was so strong that the rubber film was damaged during measurement, and it was judged as 10 N/20 mm or more. The rubber surface of the lamination has a soft and excellent feel. This lamination was adopted as a protective film for a display screen, and the substrate film side was applied to the glass screen of a liquid crystal display using an acryl based general purpose two-sided tape currently on the market.

[0044] Since this protective film for a display screen was applied so that the rubber side forms the surface of the display screen, a soft feel was produced. At the same time, fingerprints do not form on the screen, and soiling was reduced. Since a cushioning feature is added to the screen, even if it is touched by a touch pen, scratches didn't form. In addition, since the surface of the rubber film had the fine texture of the cover film, reflectivity was appropriately controlled, and picture sharpness was improved, and its performance as a protective film for a liquid crystal display was ideal.

[0045]

Example of comparison 1

Example of comparison 1 was the same as example of practice 1 except that trimethylol propane was not combined with the silicon rubber solution and the thickness of the silicon rubber solution after drying was set as 200 μm , and a substrate film - rubber film lamination was acquired. Release strength between the layers of the lamination was as low as 0.3 N/20 mm, and the rubber film was easily removed. The rubber film acquired by releasing the above lamination was 200 μm thick and had 92 % transmissivity. Although this rubber film was soft, since it was made of silicon rubber and had bad adhesion, even if it was applied to a glass liquid crystal display with acryl based general purpose two-sided tape currently on the market, adhesion was impossible. It required expensive two-sided adhesive tape for silicon rubber. This rubber film was elastic and had low dimensional stability. Workability during molding or application was bad, and it was inappropriate as a protective film for a liquid crystal display.

[0046]

Example of comparison 2

A single layer of polyethylene terephthalate film with 188 μm thickness was applied to the glass display screen of the liquid crystal display above. In this case, as well as in example of practice 1, it was possible to use general purpose acryl based two-sided adhesive tape, and workability was also good. However, there was no soft feel. Fingerprints were easily formed, and its soil-proof features were inferior. Therefore, it was inappropriate as a protective film for a liquid crystal display.

[0047]

Example of comparison 3

Example of comparison 3 was the same as example of practice 1 except that a general purpose product was used as the silicon rubber compound, and a substrate film - rubber film lamination was acquired. The transmissivity of this lamination was 75 %. When this lamination was applied to the glass display screen of the liquid crystal display above, transmissivity was low, and visibility of the picture was low. It was inappropriate as a protective film for a liquid crystal display.

[0048]

Example of practice 2

100 parts of a high transparency type ethylene-propylene rubber composition (rubber hardness: 50) with a silica based reinforcing filler were combined with 3 parts of penta erythritol tetramethacrylate, and they were kneaded by a conventional method. Meanwhile, plasma treatment was administered on the opposite side of a sand matte processed surface of a polyethylene terephthalate film with 75 μm thickness and 93 % transmissivity. The ethylene-propylene rubber composition above was laminated on this plasma processed surface by calendaring so that it was 250 μm thick. This rubber layer was covered by a mixture of ethylene-methacrylate copolymer and polyethylene with 0.04 μm average surface roughness Ra and 60 μm thickness.

[0049] This lamination was introduced into an electron beam irradiation device. From the substrate film side, an electron beam set at 150 KV was used to administer 25 Mrad. After removing the cover film, the laminated body was again introduced into an electron beam irradiation device. It was irradiated at 300 KV, 15 Mrad from the rubber film side. As a result, a 325 μm thick protective film for a display screen was acquired. This transparent protective film had 93 % transmissivity, and 12 N/20 mm release strength between layers. The average surface roughness Ra of the rubber surface was 0.04 μm . The rubber side of this protective film for a display screen was applied to a glass display screen of a liquid crystal display using a general purpose acrylic based two-sided adhesive tape currently on the market. The outer surface was the sand matte processed surface of the polyethylene terephthalate film.

[0050] This protective film for a display screen was a lamination of ethylene propylene rubber film and polyester film. Therefore, either side can be the adhesion surface. The rubber film side can be bonded with self tackiness. It also has excellent workability during the molding process or adhesion process. At the same time, it has a cushioning feature, and it has a soft feel. In addition, even if its surface is touched by a touch pen, scratching will not occur. The polyester film surface of the substrate film is a matte processed surface with a fine texture. Therefore, reflectivity is appropriately controlled, and image sharpness is improved. It is an excellent protective film for a liquid crystal display.

[0051]

Example of practice 3

100 parts of an intermediately transparent type silicon rubber compound currently on the market (rubber hardness: 20 degree) was kneaded with 3 parts of trimethylol propane trimethacrylate by a conventional method. Plasma treatment was administered on the non-hardened surface of a polyethylene terephthalate film with 50 μm thickness

and 98 % transmissivity which had been processed with a hard matte finish. The above silicone rubber composition was laminated on this plasma processed surface by calendaring so that the thickness was 300 μm . The same cover film as example of practice 2 was laminated on the surface of this rubber layer.

[0052] The acquired lamination was introduced into an electron beam irradiation device. Electron beam irradiation was administered at 750 KV, 15 Mrad. After removing the cover film, a protective film for a display screen with 350 μm thickness was acquired, and it was wound into a roll. This protective film for a display screen had 90 % transmissivity, the bond strength between layers was so strong that the rubber film was damaged by the measurement, and it was judged as 12 N/20 mm or more. The average surface roughness R_a of the rubber surface of this protective film for a display screen was 0.038 μm , and it was very tacky to a flat smooth surface. For example, it can be applied to a glass display screen of a liquid crystal display just by pressure without using a tacky agent or adhesive. When it becomes soiled, it can be easily removed.

[0053] With this protective film for a display screen, one surface of the substrate film (polyester film) is hardened, and the rubber film is laminated on the back side to give it a cushioning feature. Therefore, it has a nice feel when used as a surface protective film for a liquid crystal display. In addition, even if its surface is touched by a touch pen, scratches are prevented. Since transmissivity is appropriately controlled, image sharpness is improved. It is an excellent protective film for a liquid crystal display.

[0054]

Example of practice 4

In example of practice 4, a highly transparent silicon rubber compound currently on the market (hardness: 50) was used. The substrate film was a polycarbonate film with 100 μm thickness which had been plasma treated. The cover film was a polymethylpentene film with 50 μm thickness with a matte finish. Except for these changes, similar procedures as example of practice 3 were used, and a protective film for a display screen was manufactured. It had 92 % transmissivity, and the release strength between layers was so strong that the rubber film was damaged by the measurement, and it was judged as 10 N/20 mm or more. This protective film for a display screen could be applying the substrate film side to a glass display screen of a liquid crystal display using an acryl based general purpose two-sided tape currently on the market the same as example of practice 1, and it was extremely practical.

[0055]

Example of practice 5

In example of practice 5, except that both the front and back sides of the polyethylene terephthalate substrate film was treated with a polyester based primer, the same procedures were followed. A silicon rubber film and cover film were laminated on the substrate film surface of this lamination the same as in example of practice 3. They were cross linked by electron beam irradiation, and both cover sheets were removed. The latter cover film was a product with 0.54 μm average surface roughness R_a . Since the acquired protective for a display screen has silicon rubber film on both sides of the substrate, it showed excellent cushioning.

[0056] Because the silicon rubber film which had been laminated at the beginning had low surface roughness and was rich in self tackiness, when this silicon rubber film was used by applying it to a glass display screen of a liquid crystal display by self tackiness, the surface roughness of the silicon rubber film which had been laminated later was high, and transmissivity became 90 %. Sharpness was high and cushioning was good, and it was an excellent film for protecting a display screen.

[0057]

(Effects of this invention)

The invention in claims 1 to 4 is a lamination of a substrate film and a rubber film. Since it has excellent transmissivity, it can be applied by the substrate film side to a display screen of various display devices such as CRT displays, liquid crystal displays, plasma displays, etc., using a general purpose adhesive or tacky agent to protect the surface. Since the rubber layer forms the surface layer, soiling such as fingerprints does not occur, and it is excellent in soil resistance. In addition, since it has a cushioning feature, it feels good, and also it is hard to mark. Because it has excellent dimensional stability, handling is good. If the surface of the rubber layer is flat and smooth, it can be attached by pressing this rubber layer surface on the display screen. In this case, adhesive or tacky agent is not necessary. Also, since it has a rubber layer on the rear side, cushioning also appears on the substrate side. Therefore, soiling or scratching is less likely compared to the case where the substrate film is a single body.

[0058] Since the invention in claim 2 specifies the rubber material, manufacturing is easy, and the above soil resistance and scratch resistance are improved. Since the invention in claim 3 specifies the release strength between layer as 4 N/20 mm or higher, the layers will not be separated by external force, and handling becomes even easier. Also, according to the invention in claim 4, since the substrate film and rubber film are directly adhered without adhesive, adhesive becomes unnecessary, and it is economical.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-56694

(P2000-56694A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 9 F 9/00 | 3 0 3 | G 0 9 F 9/00 | 3 0 3 A 2 K 0 0 9 |
| | 3 1 8 | | 3 1 8 Z 4 F 1 0 0 |
| B 3 2 B 25/04 | | B 3 2 B 25/04 | 5 G 4 3 5 |
| G 0 2 B 1/10 | | G 0 2 B 1/10 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)

| | | | |
|-----------|----------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平10-236389 | (71) 出願人 | 591005006 クレハエラストマー株式会社 大阪府大阪市中央区安土町1丁目7番20号 |
| (22) 出願日 | 平成10年8月7日 (1998.8.7) | (71) 出願人 | 598114479 株式会社イナバ産業 大阪府枚方市長尾西町1丁目20番8号 |
| | | (72) 発明者 | 久世 勝朗 三重県津市観音寺町255番地 クレハエラ ストマー株式会社津工場内 |
| | | (74) 代理人 | 100081662 弁理士 吉田 了司 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示画面用保護フィルム

(57) 【要約】

【課題】 C R Tディスプレイその他の表示装置の表示画面に容易に貼着することができ、表示画面の鮮明度を低下させず、その耐衝撃性を改善し、しかも汚れや傷をつき難くし、また触感を良好にすることができる表示画面用保護フィルムを提供する。

【解決手段】 光線透過率が80%以上の基材フィルムの少なくとも片面にゴムフィルムを積層してなる積層体において、この積層体の光線透過率を80%以上に設定する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光線透過率が80%以上の基材フィルムの少なくとも片面にゴムフィルムを積層した積層体からなり、該積層体の光線透過率が80%以上であることを特徴とする表示画面用保護フィルム。

【請求項2】 ゴムフィルムがシリコンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、エチレンプロピレンゴムおよびアクリルニトリルブタジエンゴムからなる群から選ばれたいずれかのゴムまたは二以上のゴムの混合物で形成された請求項1記載の表示画面用保護フィルム。

【請求項3】 基材フィルムとゴムフィルムの層間剥離強度が4N/20mm以上である請求項1または2に記載の表示画面用保護フィルム。

【請求項4】 基材フィルムおよびゴムフィルムが接着剤を介さずに直接接着されている請求項1～3のいずれかに記載の表示画面用保護フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、表示画面用保護フィルムに関し、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイその他の各種表示装置における表示画面の表面保護用として用いることができ、その際に表示画面の破壊、汚れおよび傷つきを防止し、ソフトな触感を付与することを可能にしたものである。

【0002】

【従来の技術】情報産業やエレクトロニクス技術の進展により、パソコンやコピー機、ファクシミリ等のOA機器の分野に限らず、テレビや時計、電話、工場内の制御装置等の広い分野でCRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマ・ディスプレイ等の各種の表示装置が使用されるようになった。これらの表示装置の表示画面は、光線透過率に優れていることが必要であるため、一般にはガラス板が用いられているが、近年はプラスチックフィルムも使用されるようになった。

【0003】しかしながら、ガラス板は衝撃に弱く、プラスチックフィルムは傷がつき易く、更に両者とも指紋等の汚れがつき易いという欠点があった。かかる欠点を改善するため、ガラス板やプラスチックフィルムからなる表示画面の表面をポリエチレン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、ポリエステル等からなる表面保護フィルムで被覆することが知られているが、この場合は、ガラスの衝撃による破壊は減少しても、耐スクラッチ性が低下し、傷や汚れがつき易く、触感が劣る等の欠点は、ほとんど未解決であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、上記電子機器類の端末表示装置に限らず、ガラス板やプラスチックフィルムからなる任意の表示画面に容易に貼着することができ、上記表示画面の鮮明度を低下させず、その耐衝撃性を改善し、しかも汚れや傷につき難くし、また触

感を良好にすることができ、更に必要に応じて防眩性等も付与することが可能な表示画面用保護フィルムを提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の表示画面用保護フィルムは、請求項1に記載のように、光線透過率が80%以上の基材フィルムの少なくとも片面にゴムフィルムを積層してなる積層体において、この積層体の光線透過率が80%以上であることを特徴とする。

【0006】上記の表示画面用保護フィルムは、基材フィルムとゴムフィルムとの積層体であり、ゴムフィルム単体に比べて寸法安定性に優れるため、基材フィルム側だけでなく、ゴムフィルム側を表示画面に向けて接着し、この表示画面の保護のために使用することができる。特にゴムフィルム表面が平滑面である場合は、このゴムフィルム側を表示画面に圧着すると、接着剤や粘着剤が無くても自己粘着力で粘着可能となり、また基材フィルム側を接着面とするときは汎用接着剤の使用が可能になり、接着が一層容易になる。

【0007】この表示画面用保護フィルムは、上記の通り基材フィルムとゴムフィルムの積層体であるから、ゴムフィルム面を表面に向けた場合、従来公知のプラスチックフィルムからなる表示画面用保護フィルムに比べて、指で触れたときに指紋がつき難く、傷がつき難く、触感がソフトになり、耐衝撃性が増大する。また、ゴムフィルム単体に比べて寸法安定性が向上し、成型加工が容易になる等、取扱い性が改善される。そして、基材フィルムの片面のみにゴムフィルムが積層され、ゴムフィルム表面を接着側に用いた場合でも、従来のプラスチックフィルム単体に比べてクッション性を有するため、汚れや傷が付き難くなり、触感もソフトに改善される。

【0008】この発明の基材フィルムは、光線透過率が80%以上のプラスチックフィルムであれば、特に限定されない。例えば、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリカーボネート、アクリル系樹脂、フッ素樹脂等よりなるフィルムを用いることができる。中でも、透明性、寸法安定性および経済性等の点でポリエステル、ポリカーボネート、アクリル系樹脂およびポリオレフィンが好ましく、ポリオレフィンとしては、特にノルボルネン樹脂が好適である。なお、上記の基材フィルムには、ハード加工、帯電防止加工、防汚加工および防眩加工等を施すことができ、これらの加工を行ったフィルムを基材フィルムとして用いることにより、表示画面用保護フィルムとしての特性が一層望ましいものとなる。

【0009】この発明の表示画面用保護フィルムは、上記の基材フィルムとゴムフィルムとを積層した状態で光線透過率80%以上を必要とし、特に85%以上が好ましい。この光線透過率が80%未満の場合は、画面の視認性が劣り、使用に不適當である。なお、上記積層体の

光線透過率は80%以上であれば他に限定はなく、光線透過率を80%以上に制御して他の目的を達成すること、例えば画面の映像の鮮鋭性を高めるための手段をとることは何ら差し支えない。この画面の映像の鮮鋭性を高めるためには、光線透過率を85~97%、特に87~95%にするのが好ましく、85%未満または97%超のいずれでも、上記の鮮鋭性が低下し、好ましくない。

【0010】上記積層体の光線透過率を上記のように制御する方法としては、例えばゴムの補強充填剤としてシリカ系や有機系のものを使用し、光線吸収性物質を配合しないこと、厚みおよび反射光を過大にしないこと等が挙げられる。ただし、上記映像の鮮鋭性を高めるためには、基材フィルムまたはゴムフィルムの個々の光線透過率が過大の場合、光線透過を押さえる物質を添加する方法、積層体の表面粗度の調整により表面の光線の反射率を変化させる方法、光線透過率の高い積層体に光線透過率が制御された層を更に積層する方法等が採用される。

【0011】この発明に用いるゴムフィルムは、特に限定されないが、請求項2に記載のごとく、シリコーンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、エチレンプロピレンゴムおよびアクリロニトリルブタジエンゴムからなる群から選ばれたいずれかのゴムまたは二以上のゴムの混合物が好ましい。

【0012】上記のごとく、この発明においては、基材フィルムとゴムフィルムとの積層体の光線透過率が80%以上であることを必要とするので、ゴムフィルムの補強性充填剤としてはシリカ系または有機系のものを使用するのが好ましい。

【0013】この発明においては、請求項3に記載のごとく、基材フィルムとゴムフィルムの層間剥離強度は4N/20mm以上、特に6N/20mm以上に設定するのが好ましい。この層間剥離強度が4N/20mm未満では、上記積層体の表示画面用保護フィルムを成型加工する際および使用する際に外力で基材フィルム・ゴムフィルム間に層間剥離が生じ易くなる。

【0014】また、この発明の基材フィルムとゴムフィルムは、接着剤で接着することもできるが、請求項4に記載のごとく、接着剤を介さずに直接接着することもでき、この場合は経済性が著しく向上する。この接着手段は、特に限定されないが、基材フィルムに未加硫のゴムフィルムを重ね、架橋処理によってゴムを架橋させ、同時に基材フィルムとの間の接着力を上げる方法が経済的である。この場合に接着性を改良するため、ゴムフィルムに接着性改良剤を配合することができる。

【0015】上記の接着性改良剤は、ラジカル反応に対して活性な反応基を含む化合物が好ましい。この化合物としては、アクリル酸誘導体、メタクリル酸誘導体およびアリル誘導体が例示されるが、中でも不飽和結合を2個以上、特に3個以上有する誘導体が好ましい。これら

の化合物は、ゴムの共架橋剤として広く使用されており、多価アルコールのアクリル酸エステルやメタクリル酸エステル、多価カルボン酸のアリルエステル、トリアリルイソシアヌレート、トリアリルシアヌレート等が挙げられる。

【0016】上記多価アルコールのアクリル酸エステルやメタクリル酸エステルは、2個以上のアルコール性水酸基を有する多価アルコールのアルコール性水酸基2個以上をアクリル酸やメタクリル酸でエステル化したエステル化合物であり、例えばエチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、1,3ブタンジオールジアクリレート、1,3ブタンジオールジメタクリレート、1,4ブタンジオールアクリレート、1,4ブタンジオールメタクリレート、1,6ヘキサジオールジアクリレート、1,6ヘキサジオールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、2,2'ビス(4-アクリロキシジエトキシフェニル)プロパン、2,2'ビス(4-メタクリロキシジエトキシフェニル)プロパン、グリセリンジメタクリレート、グリセリントリアクリレート、グリセリントリメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールジアクリレート、ペンタエリスリトールジメタクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールトリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、テトラメチロールメタンジアクリレート、テトラメチロールメタンジメタクリレート、テトラメチロールメタントリアクリレート、テトラメチロールメタントリメタクリレート、テトラメチロールテトラアクリレート、テトラメチロールテトラメタクリレート等が挙げられ、特に3個以上のアリル酸エステルまたはメタクリル酸エステルを含む化合物が好ましい。なお、上記の化合物は、アクリル酸およびメタクリル酸のそれぞれの単独エステル化合物を例示したが、アクリル酸とメタクリル酸の混合エステルの形であってもよい。

【0017】また、多価カルボン酸のアリルエステルとしてはフタル酸ジアリレート、トリメリット酸トリアリレート、ピロメリット酸テトラアリレート等が挙げられる。

【0018】上記ゴムフィルムの接着性改良剤は、いずれか一種を単独で用いてもよく、また二種以上を併用してもよい。また、この発明に用いられる接着性改良剤は、上記の例示化合物に限定されるものではない。

【0019】上記接着性改良剤の配合量は、全ゴム成分100重量部に対して0.2~20重量部、好ましくは0.5~10重量部であり、0.2重量部未満では基材フィルムとの接着強度が不十分となり、反対に20重量部を超えると上記接着強度の向上効果が飽和に達し、か

つゴムの物性が低下する。なお、必要に応じて補強性充填剤、顔料、染料、老化防止剤、酸化防止剤、離型剤、難燃剤、チクソトロピー性付与剤、充填剤用分散剤等を配合することができる。

【0020】この発明においては、上記の接着性改良剤による接着性向上効果を促進させるための接着性向上促進剤として、過酸化物を配合することができ、この配合により、ゴムフィルムと基材フィルムの層間剥離強度が一層向上する。ただし、上記過酸化物の配合量は、ゴム成分100重量部に対して0.05～10重量部、特に1～8重量部が好ましく、0.05重量部未満では接着性向上効果の発現が促進されず、また10重量部を超えた場合は、上記の促進効果が飽和し、かつゴムフィルムの物性が低下する。

【0021】なお、上記の過酸化物は、アシル系またはアルキル系のいずれでもよく、ベンゾイルパーオキシド、モノクロルベンゾイルパーオキシド、2,4ジクロルベンゾイルパーオキシド、*t*-ブチルクミルパーオキシド、2,5-ジメチル-2,5ビス(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、1,1-ジ-*t*-ブチルパーオキシ-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、1,1-ビス-*t*-ブチルパーオキシ-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、ジ-*t*-ブチルパーオキシド、*t*-ブチルクミルパーオキシド等が例示される。

【0022】上記の基材フィルムは、ゴムフィルムが積層される側の表面を活性線で処理したり、また上記表面に接着性を向上させる化合物からなる易接着層を積層したりしたものが好ましく、これらの易接着性ポリエステルフィルムの使用により、前記ゴムフィルムに対する接着性改良剤の配合量を下げることが可能になる。

【0023】上記の活性線による処理方法としては、コロナ放電処理、紫外線照射処理、プラズマ処理、火炎処理等が例示される。また、積層により接着性を向上させる易接着層用の化合物としては、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリアクリル系のポリマーまたはこれらの混合物が挙げられる。この易接着層を積層する方法は、製膜時に積層するいわゆるインライン法、または製膜したフィルムに積層するいわゆるオフライン法のいずれでもよい。また、易接着層を積層したフィルムの易接着層表面を上記の活性線で処理することもできる。

【0024】また、接着剤を介さず、直接接着する方法として、基材フィルムとゴムフィルムとを熱接着する方法が挙げられる。また、シリコーンゴムの場合は、室温硬化型シリコーンゴム(RTVシリコーンゴム)や低温硬化型シリコーンゴム(LTVシリコーンゴム)を用いる方法も好適である。上記のRTVシリコーンゴムおよびLTVシリコーンゴムの種類の限定はなく、縮合タイプおよび付加タイプのいずれでもよく、また一成分型および二成分型のいずれでもよい。

【0025】上記の基材フィルムに未加硫のゴムフィル

ムを積層する方法は、特に限定されない。例えば、基材フィルムの表面にゴム組成物を溶媒に溶解した溶液を塗工、乾燥してゴムの薄膜を形成する塗工方法、基材フィルムの表面にゴム組成物を高圧下で押出してゴムの薄膜を形成するカレンダ法等が挙げられる。液状ゴムの場合は、溶剤で希釈することなく、塗工する方法でもよい。

【0026】架橋方法も特に限定されない。例えば、ゴム組成物に過酸化物を配合し、上記の方法で積層した後、積層体を加熱して架橋させてもよく、また紫外線、電子線、 γ 線等の活性線を照射して架橋させてもよい。これらの架橋処理における各種助剤を添加することは何ら制限されない。

【0027】また、前記光線透過率を制御すべくゴムフィルムの表面に微細な凹凸を付けることができる。この凹凸を付ける手段として、表面粗度の異なるフィルムや布帛からなるカバーシートを未架橋状態のコムフィルム表面に重ねてカバーシートの表面形態をゴムフィルム表面に転写することが知られている。例えば、一般のゴムシートの表面に微細な凹凸を付与する手段として、マット加工やエンボス加工を施したポリエチレンフィルムや塩化ビニルフィルム、またはナイロンタフタやポリエステルタフタ等のフィラメント織物をカバーシートに用いた目付けが広く行われている。

【0028】上記のカバーシートは、ゴムシートの架橋時にその表面に重ねられ、架橋終了後に剥離されるが、前記したようにゴムフィルムに基材フィルムとの間の層間剥離強度を向上させるために接着性改良剤等が配合されている場合は、架橋後にカバーシートを剥離しようとしても、ゴムシートとカバーシート間の剥離強度も向上しているため、カバーシートの剥離が困難になり、かといって架橋処理前にカバーシートを剥離すると、ゴムフィルムのゴムが欠けてカバーシートに付着するという問題がある。

【0029】したがって、カバーシートでゴムフィルムの表面粗度を制御する場合は、カバーシートの剥離性を向上させるための表面処理、例えばシリコーン系やフッ素系の被膜形成を行うことが好ましい。また、カバーシートとして、ゴムフィルムに対する接着力が低い素材、例えばポリメチルペンテンやエチレンメタクリレート系共重合体等を選ぶことも可能である。また、ゴムフィルムを多層化し、表面層と裏面層とで接着性改良剤の配合量や架橋条件を相違させることができる。

【0030】この発明においては、素材フィルムやゴムフィルムの厚みは、特に限定されないが、基材フィルムは5～500 μ m、特に10～200 μ mが好ましく、またゴムフィルムは5～1000 μ m、特に10～500 μ mが好ましい。なお、基材フィルムおよびゴムフィルムの厚み構成比は、複合体の用途に応じて任意に設定することができる。

【0031】上記の基材フィルムとゴムフィルムとを積

層してなるこの発明の表示画面用保護フィルムは、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等の表示装置におけるガラス製、プラスチック製の表示画面の表面保護に用いられるが、上記ディスプレイ以外の表示画面の表面保護に用いることも可能である。そして、表示画面に対する組み込みは、上記表示画面に直接貼付けてもよく、また額縁枠その他の補助材に貼付けて上記表示装置に組み込むことができる。また、貼付けずに表示画面や補助材の上に単に乗せるだけでもよい。

【0032】貼付ける方法としては、両面接着テープを用いる方法、この発明の表示画面用保護フィルムに粘着層を積層する方法および接着剤で接着する方法等が挙げられる。また、ゴムフィルムの表面を平滑に形成することにより、この平滑面に自己粘着力（タック力）が発現するので、この自己粘着力を利用し、接着剤を用いずに貼着することができ、この場合は表示画面用保護フィルムが傷付いたり、汚染したりした場合に簡単に剥離することができ、かつ剥離した後に接着剤が残って表示画面を汚すことがない等の利点がある。なお、上記の自己粘着力は、ゴム表面の平均表面粗度Raを0.12μm以下にすることにより、発現させることができる。

【0033】

【発明の実施の形態】実施形態1

シリコーンゴム組成物をトルエンに溶解した後、上記組成物100重量部に対し多価アルコールのメタクリル酸エステルを0.2～20重量部配合し、攪拌してゴム溶液とし、該ゴム溶液をあらかじめコロナ放電処理が施されたポリエチレンテレフタレート製基材フィルム（厚み5～500μm、光線透過率80%以上）の表面に乾燥後厚みが10～500μmとなるように塗布し、オープンで乾燥した後、そのゴムフィルム表面にポリメチルペンテンからなる易剥離性カバーフィルムのマット加工面を重ねて圧着する。

【0034】次いで、上記ゴムフィルムの片面に基材フィルム、他面にカバーフィルムを積層した積層体を電子線照射装置に導入し、基材フィルム側から電子線を照射して架橋処理を実施し、カバーフィルムを剥離し、シリコーンゴムフィルムとポリエチレンテレフタレートフィルムの積層体からなる表示画面用保護フィルムを得る。この表示画面用保護フィルムは、光線透過率80%以上、層間剥離強度は4N/20mm以上であり、その基材フィルム側を接着剤でディスプレイのガラス製表示画面に接着して使用することができ、その際、表面にゴムフィルムが表れるため、触感がソフトになり、かつ指を触れても汚れ難く、傷も付き難くなり、画面の鮮鋭性も良好となる。

【0035】実施形態2

シリカ系補強充填剤を配合したエチレン・プロピレンゴム組成物100部に付き多価アルコールのメタクリル酸

エステルを0.2～20重量部配合し、常法により混練する一方、サンドマット加工した光線透過率80%以上のポリエチレンテレフタレートフィルムの非サンドマット加工面にプラズマ処理を施し、このプラズマ処理面上に上記のエチレン・プロピレンゴム組成物をカレンダー法で積層し、このゴム層表面に平均表面粗度Raが0.01～0.12μmのカバーフィルムを積層する。得られた積層体を電子線照射装置に導入し、基材フィルム側から電子線照射を行い、カバーフィルムを剥離したのち、積層体を再び電子線照射装置に導入し、ゴムフィルム側から電子線照射を行って、光線透過率80%以上、層間剥離強度4N/20mm以上、ゴム層表面の平均表面粗度Raが0.01～0.12μmの表示画面用保護フィルムを得る。この表示画面用保護フィルムは、ゴムフィルム側をディスプレイのガラス製表示画面に接着剤で貼着して使用することにより、実施形態1とほぼ同様の効果が得られる。

【0036】実施形態3

シリコーンゴムコンパウンド100重量部に付き多価アルコールのメタクリル酸エステルを0.2～20重量部配合し、常法により混練する一方、ハード加工をした光線透過率80%以上のポリエチレンテレフタレートフィルムの非ハード加工面にプラズマ処理を施し、このプラズマ処理面上に上記シリコーンゴム組成物をカレンダー法で積層し、このゴム層表面に平均表面粗度Raが0.01～0.12μmの易剥離性カバーフィルムを積層し、得られた積層体に電子線照射による架橋処理を施し、上記のカバーフィルムを剥離して光線透過率80%以上、層間剥離強度4N/20mm以上、ゴムフィルム表面の平均表面粗度Raが0.01～0.12μmの表示画面用保護フィルムを得る。この表示画面用保護フィルムは、ゴムフィルム側をディスプレイのガラス製表示画面を重ねて圧着し、ゴムフィルムの自己粘着力で貼着することができ、接着剤を使用した場合に比べ、貼着後の剥離が容易である。また、ポリエチレンテレフタレートフィルムのハード加工面が表面を形成するので、傷が付き難い。

【0037】実施形態4

実施形態1において、基材フィルムとして表裏両面をポリエステル系表面処理剤で処理したポリエチレンテレフタレートフィルムを用いる以外は実施形態1と同様にして片面にシリコーンゴム層を積層、架橋し、得られたカバーフィルム付き積層体の基材フィルム表面に、前記同様にシリコーンゴムフィルムおよびカバーフィルムを順に積層し、この後者のカバーフィルム側から電子線照射を行い、両面のカバーフィルムを剥離することにより、基材フィルムの両面にシリコーンゴム層を備えた表示画面用保護フィルムを製造する。なお、基材フィルムの両面に未架橋のゴムフィルムおよびカバーフィルムを順に積層し、片側および反対側から順に電子線照射を行って

もよい。

【0038】この表示画面用保護フィルムは、両面のゴムフィルムのうち一方の表面を平滑にして自己粘着力で表示画面に固定し、他方の表面粗度を高く設定して光線透過率を制御し、表示画面の映像の鮮鋭性を高めることができる。そして、この表示画面用保護フィルムは、表裏両面にゴムフィルムを有するので、クッション性およびソフトな触感が一層向上し、汚れや傷が更に付き難くなる。

【0039】

【実施例】種々のゴムおよび基材フィルムを用いて種々の表示画面用保護フィルムを製造し、その性能を試験した。以下、代表例についてその詳細を説明する。なお、以下の記載で「部」は重量部を示す。また、性能試験に際し、測定方法は下記にしたがった。

【0040】光線透過率

濁度計（日本電色工業株式会社製「NDH-1001DH型」）で測定した。

層間剥離強度

基材フィルムとゴムフィルムとの界面にナイフを入れ、その部分に力を加えるか、その部分をトルエンに浸漬するかして界面剥離を発生させ、JIS K6854に準じてT型剥離法で測定した。

【0041】実施例1

市販の高透明度型シリコーンゴム組成物（ゴム硬度：50度）を、2本ロールを用いて100℃で混練し、厚み3mmのゴムシートを成形した。この未加硫のゴムシートを切断して1cm角の細片とし、この細片をトルエンに対する重量比率が23%となるように秤量し、トルエンと共に真空脱泡装置付き攪拌機に投入し、大気圧下で15時間攪拌して上記細片をトルエンに溶解した後、該溶液にトリメチロールプロパントリメタクリレート、シリコーンゴムコンパウンド100部に対して2部となるように添加し、均一に攪拌した後、真空脱泡装置を駆動し、ゲージ圧が-750mmHgの真空中で更に20分間攪拌し、脱泡した。

【0042】次いで、上記の溶解、脱泡で得られたシリコーンゴム溶液をロールコーターに供給し、あらかじめコロナ放電処理を施した厚み50μm、光線透過率98%のポリエチレンテレフタレートフィルム（基材フィルム）のコロナ処理面に上記のシリコーンゴム溶液を乾燥後厚みが150μmとなるように塗布し、続いてオープンに導入して80℃で乾燥し、その表面にマット加工されたポリメチルペンテンからなる厚み50μmのカバーフィルム（平均表面粗度Ra：0.54μm）を重ね、圧着ローラ（圧力30N/cm²）で押さえながら連続的に積層した。

【0043】次いで、得られた積層体を電子線照射装置に導入し、750KV、10Mradの電子線照射を行い、上記のカバーシートを剥離し、総厚み200μmの

基材フィルム・ゴムフィルム積層体をロール状に巻取った。この積層体の光線透過率は92%であった。また、ゴム層表面の平均表面粗度Raは0.54μmであった。また、基材フィルムとゴムフィルムの層間剥離強度は、測定時にゴムフィルムが破損する程度に強く、10N/20mm以上と判定された。上記積層体のゴムフィルム側表面は、ソフトで優れた触感を備えていた。そして、この積層体を表示画面用保護フィルムとし、その基材フィルム側を市販のアクリル系汎用両面テープで液晶ディスプレイのガラス製表示画面に貼付けた。

【0044】この表示画面用保護フィルムの貼付けにより、そのゴムフィルム側が表示画面の表面を形成するため、表示画面にソフトな触感が付与されると共に、画面に指紋が付き難くなり、防汚性の上昇が確認された。また、画面にクッション性が付与されたため、タッチペンで触れても傷が付き難くなっていた。更に、上記ゴムフィルム表面には、カバーフィルムの微細な凹凸が転写されているため、光線の反射率が適度に押さえられ、画面の映像の鮮鋭性が向上し、液晶ディスプレイの表示画面用保護フィルムとして理想的な性能を備えていた。

【0045】比較例1

実施例1において、シリコーンゴム溶液へのトリメチロールプロパンの配合を取り止め、かつシリコーンゴム溶液の乾燥後厚みを200μmとする以外は、実施例1と同様にして基材フィルム・ゴムフィルム積層体を得た。得られた積層体の層間剥離強度は0.3N/20mmと低く、ゴムフィルムが容易に剥離された。また、上記の積層体を層間で剥離して得た単体のゴムフィルムは、厚み200μm、光線透過率92%であった。このゴムフィルムは、ソフトな触感を備えているが、シリコーンゴム製で、接着性が悪いため、前記液晶ディスプレイのガラス製表示画面に市販のアクリル系汎用両面テープで貼付けようとしても、貼付け不可能であり、その貼付けのためには高価なシリコーンゴム用両面接着テープが必要とした。また、このゴムフィルムは、単体では弾性に富み、寸法安定性が低く、成型加工や貼着加工の際の作業性が悪く、液晶ディスプレイの表示画面用保護フィルムとして不適当であった。

【0046】比較例2

厚み188μmのポリエチレンテレフタレートフィルムを単体で上記液晶ディスプレイのガラス製表示画面に貼着した。この場合は、実施例1と同様に汎用のアクリル系両面接着テープで貼着することができ、作業性も良好であったが、表面にソフトな触感がなく、指を触れた際に指紋が付き易く、防汚性が劣り、液晶ディスプレイの表示画面用保護フィルムとして不適当であった。

【0047】比較例3

実施例1において、シリコーンゴムコンパウンドとして汎用品を用いる以外は実施例1と同様にして基材フィルム・ゴムフィルム積層体を得た。この積層体の光線透過

率は75%であった。この積層体を表示画面用保護フィルムとして前記液晶ディスプレイの表示画面に貼付けたところ、光線透過率が低いため、映像の視認性が低く、液晶ディスプレイの表示画面用保護フィルムとして不適当であった。

【0048】実施例2

シリカ系補強充填剤を配合した市販の高透明度型エチレン・プロピレンゴム組成物（ゴム硬度：50度）を用い、その100部に付きペンタエリスリトールテトラメタクリレートを3部配合し、常法により混練した。一方、サンドマット加工した厚み75 μ m、光線透過率93%のポリエチレンテレフタレートフィルムのサンドマット加工面の反対側にプラズマ処理を施し、このプラズマ処理面に上記のエチレン・プロピレンゴム組成物を厚みが250 μ mとなるようにカレンダー法で積層し、このゴム層表面にエチレン・メタクリレート共重合体とポリエチレンとの混合物からなる平均表面粗度Raが0.04 μ m、厚みが60 μ mのカバーフィルムを積層した。

【0049】得られた積層体を電子線照射装置に導入し、基材フィルム側から150KV、25Mradの電子線照射を行い、カバーフィルムを剥離したのち、積層体を再び電子線照射装置に導入し、ゴムフィルム側から300KV、15Mradの電子線照射を行い、総厚みが325 μ mの表示画面用保護フィルムを得た。この透明保護フィルムは、光線透過率93%、層間剥離強度12N/20mmであった。また、ゴム層表面の平均表面粗度Raは0.04 μ mであった。この表示画面用保護フィルムのゴムフィルム側を液晶ディスプレイのガラス製表示画面に市販の汎用アクリル系両面接着テープで貼着し、ポリエチレンテレフタレートフィルムのサンドマット加工面で表面を形成した。

【0050】上記の表示画面用保護フィルムは、エチレンプロピレンゴムフィルムとポリエステルフィルムとの積層体であるため、両面を接着面とすることができ、またゴムフィルム面は自己粘着力で粘着させることもできる。そして、成型加工や貼着加工時の作業性に優れると共に、クッション性も備えており、ソフトな触感を有し、かつタッチペンで表面に触れても傷が付き難いという特長を備え、更に基材フィルムのポリエステルフィルム表面がマット加工面で、微細な凹凸を備えているため、光線反射率が適度に押さえられ、画面の鮮鋭性が向上し、液晶ディスプレイの表示画面用保護フィルムとして実用的に優れていた。

【0051】実施例3

市販の中透明型シリコーンゴムコンパウンド（ゴム硬度20度）を用い、その100部に付きトリメチロールプロパントリメタクリレート3部を配合し、常法により混練した。一方、ハード加工をした厚み50 μ m、光線透過率98%のポリエチレンテレフタレートフィルムの非

ハード加工面にプラズマ処理を施し、このプラズマ処理面に上記シリコーンゴム組成物をカレンダー法で厚みが300 μ mとなるように積層し、このゴム層表面に実施例2と同じカバーフィルムを積層した。

【0052】得られた積層体を電子線照射装置に導入し、750KV、15Mradの電子線照射を行い、上記のカバーフィルムを剥離し、総厚みが350 μ mの表示画面用保護フィルムを得、ロール状に巻取った。この表示画面用保護フィルムは、光線透過率が90%であり、層間剥離強度は測定時にゴムフィルムが破損する程度に強く、12N/20mm以上と判定された。また、この表示画面用保護フィルムのゴムフィルム側表面は、表面粗度Raが0.038 μ mであり、物品の平滑面に対する粘着力に富み、例えば液晶ディスプレイのガラス製表示画面に対し、粘着剤や接着剤を用いなくて、圧着のみで貼着することができ、この貼着後に表面汚染等が生じた場合は容易に剥離することができる。

【0053】また、上記の表示画面用保護フィルムは、基材フィルム（ポリエステルフィルム）の表面がハード加工されており、かつ裏面にゴムフィルムが積層されてクッション性を付与されているので、液晶ディスプレイの表面保護フィルムとして用いた場合に触感がよく、かつタッチペンで表面に触れた際にも傷が付き難いという特長を備えている。更に、光線透過率が適度に制御されているので、画面の映像の鮮鋭性が向上し、液晶ディスプレイの表示画面用保護フィルムとしての実用性に優れていた。

【0054】実施例4

実施例3において、シリコーンゴムコンパウンドとして市販の高透明型シリコーンゴムコンパウンド（硬度50度）を用い、基材フィルムとしてプラズマ処理した厚み100 μ mのポリカーボネートフィルムを用い、カバーフィルムとしてマット加工した厚み50 μ mのポリメチルペンテンフィルムを用いる以外は、実施例3と同様にして表示画面用保護フィルムを製造した。その光線透過率は92%であり、層間剥離強度は測定時にゴムフィルムが破損する程度に強く、10N/20mm以上と判定された。この表示画面用保護フィルムは、実施例1と同様に基材フィルム側を液晶ディスプレイのガラス製表示画面に市販のアクリル系汎用両面テープで貼付けて使用することができ、実用性に優れていた。

【0055】実施例5

実施例3において、基材フィルムのポリエチレンテレフタレートフィルムの表裏両面をポリエステル系表面処理剤で処理する以外は、実施例3と同様にして得られたカバーフィルム、シリコーンゴムフィルムおよび基材フィルムからなる積層体の基材フィルム表面に実施例3と同様にしてシリコーンゴムフィルムおよびカバーフィルムを順に積層し、電子線照射により架橋し、両面のカバーシートを剥離した。ただし、後者のカバーフィルムは、

平均表面粗度 Ra が 0.54 μm のものを用いた。得られた表示画面保護用フィルムは、基材フィルムの両面にシリコンゴムフィルムを備えているので、クッション性に優れる。

【0056】そして、最初に積層したシリコンゴムフィルムは表面粗度が低くて自己粘着性に富むので、この最初に積層したシリコンゴムフィルムを液晶ディスプレイのガラス製表示画面に自己粘着力で貼着して使用したところ、後から積層したシリコンゴムフィルムの表面粗度が高く、表示画面保護用フィルムとしての光線透過率が90%となり、画面の鮮鋭性が高く、クッション性に富むこととあいまち、表示画面保護用フィルムとして優れていた。

【0057】

【発明の効果】請求項1～4記載の発明は、基材フィルムとゴムフィルムの積層体で、光線透過率に優れているので、基材フィルム側をCRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等、各種の表示装置の表示画面に汎用の接着剤や粘着剤で貼付け、その表面保護用として使用することができ、その際、ゴム層が表面

を形成するので、指紋等の汚れが付き難く、防汚性に優れ、またクッション性を有するため触感が良好で、かつ傷が付き難く、また寸法安定性に優れるため、上記加工時の取扱い性が良好である。また、ゴム層表面が平滑面に形成されている場合は、このゴム層表面を上記表示画面に当てて押さえるだけで貼着することができ、この場合は接着剤や粘着剤が不要であり、かつ裏面側にゴム層を有するため、表面の基材フィルム側にもクッション性が現れ、基材フィルムを単体で用いた場合に比べ、汚れや傷が付き難い。

【0058】特に請求項2に記載の発明は、ゴムフィルムの素材ゴムを特定したものであるから、製造が容易であり、かつ上記の防汚性、耐スクラッチ性等が向上する。また、請求項3に記載の発明は、層間剥離強度を4N/20mm以上に限定したものであるから、積層体の表示画面用保護フィルムの加工時および使用時に外力で層間剥離の生じることがなく、取扱いが一層容易になる。また、請求項4に記載の発明は、基材フィルムおよびゴムフィルムを接着剤によらずに直接接着したものであるから、接着剤が不要で、経済的である。

フロントページの続き

(72)発明者 加藤 重光
三重県津市観音寺町255番地 クレハエラ
ストマー株式会社津工場内
(72)発明者 野並 宏典
三重県津市観音寺町255番地 クレハエラ
ストマー株式会社津工場内
(72)発明者 片岡 雅樹
大阪府枚方市長尾西町1丁目20番8号 株
式会社イナバ産業内
(72)発明者 青嶋 正志
大阪府枚方市長尾西町1丁目20番8号 株
式会社イナバ産業内

(72)発明者 松江 吉時
大阪府枚方市長尾西町1丁目20番8号 株
式会社イナバ産業内
Fターム(参考) 2K009 BB02 CC21 DD01 EE00 EE05
4F100 AH02 AK17B AK17C AK25B
AK25C AK27B AK27C AK27J
AK29B AK29C AK29J AK42
AK52B AK52C AK64B AK64C
AL01B AL01C AN00B AN00C
AN02B AN02C AT00A BA02
BA03 BA06 BA10B BA10C
BA13 EJ55 GB41 JK06 JK10
JL06 JN01 JN01A YY00
YY00A
5G435 AA00 AA09 KK07